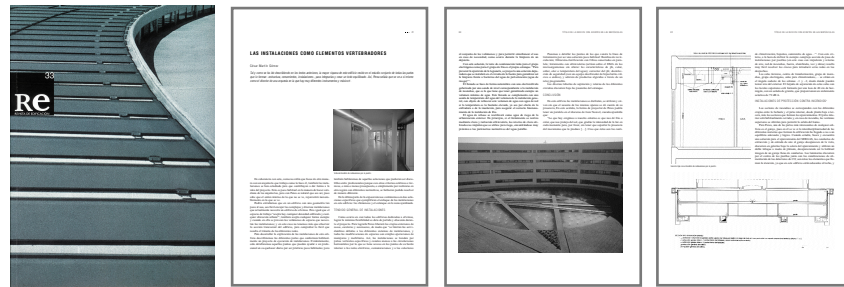


Portada y páginas interiores del artículo.



Cuando las instalaciones hacen proyectos

Revista de Edificación nº 33, septiembre 2003, pp. 24-35.

Tal y como se ha ido describiendo en los textos anteriores, la mayor riqueza de este edificio reside en el estudio conjunto de todas las partes que lo forman —estructura, cerramientos, instalaciones—, para integrarlas y crear un todo equilibrado. Así, Perea señala que se ve a sí mismo como el director de una orquesta en la que hay muy diferentes instrumentos y músicos¹.

En coherencia con esto, como no cabía que fuese de otra manera con un arquitecto que trabaja como lo hace él, también las instalaciones se han estudiado para que contribuyan a dar forma a la idea del proyecto. Esto es poco habitual en la manera de hacer cotidiana de los arquitectos, pero con Perea es natural que sea así, pues sabe que el orden interno de lo que no se ve, repercutirá inexorablemente en lo que se ve.

Podría extrañarnos que en un edificio con una geometría tan poco al uso, sea fácil encajar las complejas y diversas instalaciones que actualmente necesita un edificio de oficinas. Pero igual que el espacio de trabajo “acepta hoy cualquier densidad edificada y cualquier ubicación urbana”², también acepta cualquier forma siempre y cuando en ella se prevean los volúmenes de espacio que necesitan las instalaciones; y en este caso no tenemos más que observar la sección transversal del edificio, para comprobar lo fácil que resulta el tránsito de las diferentes redes.

Para desarrollar la explicación de las instalaciones de este edificio describiremos las diferentes partes que conforman habitualmente un proyecto de ejecución de instalaciones. Evidentemente, sólo detallaremos aquellos puntos que puedan ayudar a un profesional en su quehacer diario por ser prácticas poco habituales; pero también hablaremos de aquellas soluciones que pudieran ser discutibles entre profesionales porque con otros criterios estéticos o técnicos, o más o menos presupuesto, o simplemente por realizarse en otra región con diferentes normativas, se hubieran podido resolver de manera diferente.

En la última parte de la exposición nos centraremos en dos soluciones específicas que ejemplifican el enfoque de las instalaciones en este edificio: las chimeneas y el estanque en la zona ajardinada.

Tendido general de instalaciones

Como ocurre en casi todos los edificios dedicados a oficinas, lograr la máxima flexibilidad es dato de partida y obsesión durante el proyecto. Para lograrla Perea liberará

¹ Conversación con Andrés Perea, noviembre del 2001, Departamento de Proyectos de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de Navarra.

² ABALOS, I. y HERREROS, J. “Técnica y Arquitectura en la ciudad contemporánea”. Editorial Nerea, 1992. p.191.

las crujías exteriores de aseos, escaleras y ascensores, de modo que “se limitan las servidumbres debidas a los diferentes sistemas de instalaciones, y todas las modificaciones de espacios son simples operaciones de mamparas y mobiliario. Así, las instalaciones se tienden por patios verticales específicos y canales anexos a las circulaciones horizontales por lo que se tiene acceso en los puntos de su borde interior a las redes eléctricas, comunicaciones y a los colectores de climatización, bajantes, suministro de agua...”³. Con este criterio, a la hora de definir la siempre compleja sección de paso de instalaciones por pasillos (en este caso con impulsión y retorno de aire, red de incendios, fuerza, alumbrado, voz y datos) resulta muy fácil resolver los cruces para introducir estas redes en los despachos.

Las salas técnicas, centro de transformación, grupo de incendios, grupo electrógeno, salas para climatizadores,... se sitúan en el ángulo sudeste de los sótanos -1 y -2, desde donde pueden tomar aire del exterior. El forjado de separación de estas salas con los locales superiores está formado por una losa de 40 cm de hormigón, con un solado de granito, que proporcionan un aislamiento acústico de 79 dB A.

Instalaciones de protección contra incendios⁴

Los sectores de incendios se corresponden con las diferentes crujías entre la fachada y el patio interior, desde planta baja a tercera, más los sectores que forman los aparcamientos. El patio interior está habitualmente cerrado y, en caso de incendio, las ventanas superiores se abrirían para permitir la salida del humo.

Para Perea, una de las partes más interesantes de cualquier edificio es el garaje, pues en él se ve si la interdisciplinariedad de las diferentes materias que forman la edificación ha llegado o no a un equilibrio adecuado y lógico. Cuando estudia, busca y encuentra una solución para el aparcamiento del SERGAS, los conductos de extracción y de entrada de aire al garaje desaparecen de la vista, discurren en galerías bajo la solera del aparcamiento y utilizan un doble tabique a modo de plenum, desapareciendo así la habitual imagen de un garaje lleno de conductos. Las luminarias discurren por el centro de los pasillos junto con las canalizaciones de alimentación de los detectores de CO; son éstos los elementos que llaman la atención, ya que en este edificio están adosados al techo, y en otros lugares la normativa local impone colocarlos a 50 cm. del suelo, donde su funcionamiento mejora notablemente.

Como muestra del estudio de detalle, en el espacio entre el patinillo de bajantes pluviales y fecales y el pasillo, se diseña un puesto de incendios –extintor, BIE, pulsador y sirena- en el que la BIE tiene acceso lateral, con lo que se minimiza la incómoda presencia en los pasillos que supone para muchos arquitectos este tipo de elementos.

Fontanería y saneamiento

“La recogida de aguas pluviales de planta de cubiertas se realizará con canalones y calderetas que conectan con los colectores horizontales que discurren por el techo del pasillo de planta baja hasta su entronque con las bajantes situadas en el muro de aguas de los aseos. El saneamiento vertical se realizará con bajantes de PVC, con una canalización de ventilación de diámetro 50 mm del mismo material. Las bajantes se recogen en el suelo de planta baja y se canalizan con colectores empotrados en el forjado, hasta la red exterior de saneamiento”⁵. Este último detalle, con los requerimientos de estructura y control de obra que exige, tiene la virtud de reforzar el aislamiento entre los diferentes sectores de incendios.

³ Extracto de la Memoria Expositiva y Descriptiva del Proyecto de ejecución.

⁴ La redacción del proyecto se hizo bajo los criterios de la NBE-CPI 91.

⁵ Extracto del Anexo a la Memoria dedicado a la instalación de fontanería y saneamiento.

“La producción de agua caliente en las plantas de oficinas, se realiza de forma autónoma mediante un termo eléctrico por núcleo de aseos, de 25 litros cada uno, instalado en el falso techo”⁶, solución que parece más que suficiente para los aseos de un edificio de oficinas.

Climatización

La solución de climatización es compleja, ya que aparecen muy diferentes soluciones en función de los locales a climatizar, y porque como ya hemos dicho, existe el deseo de que estas instalaciones queden tan ocultas como sea posible. No obstante, no hay que confundir ocultar con impedir un fácil acceso a cualquiera de las instalaciones; en este caso, nos encontramos con un edificio en el que las habituales labores de mantenimiento parece fácil llevarlas a cabo.

Para el cálculo de las cargas térmicas se han considerado “de forma general las hipótesis de ventilación de 36 m³/h por persona, con unas ocupaciones de 7m² por persona para las zonas de despachos y consultas, y de 15 m² por persona en las zonas de espera y en el vestíbulo. En los locales ‘sucios’ se renovará el aire 10 veces por hora”⁷.

“A requerimiento de la propiedad se adopta una solución que consiste en dar calefacción a la totalidad del edificio mediante suelo radiante con agua a baja temperatura (45°C máximo), complementada con una instalación de refrigeración que utiliza este sistema en verano, con las limitaciones de temperatura de agua y saltos térmicos que impone este sistema, siendo un sistema de refrigeración limitado en los espacios con paneles radiantes”⁸. Perea está convencido de las ventajas de esta solución, que ha empleado numerosas veces, y de la que, al conocer sus limitaciones, sabe exprimir al máximo las posibilidades que ofrece. Es perfectamente consciente de las patologías que puede llevar aparejadas, pero es tan alto el confort que ha conseguido en ciertas obras, que aquí vuelve a utilizarla, con el dato a su favor de jugar con un arco de temperaturas menos extremas que en otros lugares de la Península.

El agua que alimenta estos paneles se envía a los colectores de distribución que están situados en el zócalo perimetral de las diferentes plantas del edificio. A partir de estos colectores, realizados en acero negro soldado, se inicia el suelo radiante con tubos de polietileno reticulado. “Esta distribución de paneles radiantes en suelo coexiste con las canaletas eléctricas y zonas de registro en suelo”⁹.

El suelo radiante se completa con un sistema de ventilación mecánica con impulsión de aire primario, calentado en invierno y refrigerado en verano en los locales ‘limpios’, ayudando así a la extracción que se realiza en los núcleos ‘sucios’. Esta impulsión se realiza a través de luminarias fluorescentes que integran la impulsión y retorno de aire de los despachos.

En los despachos de la Dirección General y de la Consejería, y en las Salas de Juntas se ha dispuesto un sistema adicional de climatización con fan-coils para posibilitar un mejor control de la temperatura. Resulta especial la solución requerida por esta la Sala de Ordenadores, con un equipo autónomo, ya que alberga un equipamiento muy sensible que necesita unas 18.000 frig/h, impulsándose en este caso el aire por el falso suelo.

Todavía queda reseñar los climatizadores del Salón de Actos y de la Cafetería, que impulsan aire tratado a caudal constante y temperatura variable a través de unas to-

⁶ *Ibidem*.

⁷ Extracto del Anexo a la Memoria dedicado a la instalación de climatización.

⁸ *Ibidem*.

⁹ *Ibidem*. Si bien esta era la solución completa de proyecto, finalmente no se ejecutó la instalación eléctrica en suelo.

beras de largo alcance. El retorno de aire se realiza a través del plenum, en un caso situado bajo el escenario y en el otro en la propia barra de la cafetería¹⁰.

“La extracción se realiza en las diferentes plantas a través de una red horizontal de conductos de chapa galvanizada que discurre por el falso techo hasta un patinillo, entroncando allí con los conductos verticales, que lo llevan hasta las unidades de extracción de aire situadas en el sótano –2. Estas unidades recogen el aire canalizado y lo envían al exterior del edificio, a través de un patio interior hasta la cubierta”¹¹.

Dentro de este estudio, tan detallado y diferenciado de los distintos locales, se concluyó que el espacio central no requería calefacción.

Electricidad y cableado estructurado

“La distribución de las alimentaciones a luminarias y mecanismos se hace con tubo de PVC desde los muebles archivadores; a los que llega en su parte superior una bandeja de PVC desde el cuadro correspondiente”¹².

Bajo las ventanas se disponen cuatro canales para el paso de instalaciones, siendo uno de reserva. Se deja un 25% de espacio adicional para que las instalaciones que deban cubrir las necesidades futuras del edificio tengan un lugar por donde discurrir. Cualquiera que tenga experiencia en este campo sabrá del valor de esta solución; y siendo tan necesaria, también sabrá lo difícil que es conseguir este espacio de reserva.

“El sistema de alimentación a los puestos de trabajo se realiza sobre un canal de chapa de acero de tres vías empotrado en el forjado de 150x200 mm; se disponen salidas con tapas sobre las que se sitúan torretas de cuatro mecanismos, dos de tomas de corriente y dos series de cables de voz y datos”¹³.

En el proyecto no queda establecido el tipo de categoría del cableado de la red de datos, que saldría de un proyecto específico propio. “No obstante, se prevén los itinerarios y tendidos de la red así como los posibles enclaves de armarios repartidores en planta en los lugares estratégicos que garanticen una buena señal en todos los puntos de trabajo”¹⁴.

El grupo electrógeno, de 400 KVA y con chimenea independiente, se sitúa en el sótano –1, con la particularidad de que el sistema de refrigeración del motor se realiza con el agua del estanque, pasando previamente por un intercambiador. El Sistema de Alimentación Ininterrumpida tiene una potencia estimada de 150 KVA.

“Se ha realizado la implantación de un pararrayos ionizante por impulsos de alta tensión que se sitúa en la cubierta de la zona central del edificio”¹⁵.

Estos han sido los detalles de lo que podrían considerarse soluciones usadas en las instalaciones para edificación más o menos corrientes. Pero hay dos puntos –chimenea y estanque- en los que Perea deja claro su deseo de integración del conjunto edificado, elaborando propuestas poco usuales a problemas habituales.

Chimenea

En la cubierta del edificio podemos ‘leer’ claramente lo que sucede debajo: dos piezas longitudinales unidas por un lucernario de vidrio, que se ven interrumpidas en su

¹⁰ *Ibidem*.

¹¹ *Ibidem*.

¹² Extracto del Anexo a la Memoria dedicado a la instalación de electricidad.

¹³ Como ya hemos dicho, esta solución finalmente no se ejecutó pero la incluimos porque afecta a la validez del diseño global.

¹⁴ Extracto del Anexo a la Memoria dedicado a la instalación de electricidad.

¹⁵ *Ibidem*.

punto medio por el despacho del Director y la cubierta del Salón de Actos, en la que emergen dos chimeneas.

La menor de ellas atraviesa el espacio del vestíbulo, a modo de esbelto pilar de hormigón, para servir de manera independiente al grupo electrógeno. Por otra parte aparece una gran chimenea de 2'9 metros de diámetro, por el que se expulsa el aire viciado del garaje, los retornos de climatización y las extracciones de los aseos. La sala de calderas, situada junto a este gran hueco de ventilación, utiliza el cerramiento de separación con el mismo como superficie no resistente. Todos los posibles problemas de sectorización de incendios de estos conductos al embocar a un único espacio, se evitan colocando previamente compuertas cortafuegos.

De esta manera se ha resuelto el problema que supone tener diferentes y numerosas chimeneas, cuando se diseña una cubierta que se convierte en fachada, al poder observarse desde los edificios vecinos.

Estanque¹⁶

El volumen de agua que aparece en el interior de la urbanización parece una de las piezas más sencillas. Aparentemente, ya que el vaso inicial se divide en cinco depósitos con diferentes usos: instalación general (210 m³), reserva (65 m³), aljibe de incendios (210 m³), ordenadores (37 m³) y grupo electrógeno (57 m³). Las instalaciones de proyecto se han adaptado para dar servicio al conjunto de los volúmenes y para permitir simultanear el uso en caso de necesidad, como ocurre durante la limpieza de un depósito.

Con esta solución, la torre de condensación tanto para el grupo electrógeno como para el grupo de frío es el propio estanque. "Para prevenir la aparición de la legionela, se proyecta una estación depuradora que se instalará en el circuito de la fuente para garantizar así la limpieza frente a bacterias del agua de pulverización (agua de riesgo)"¹⁷.

El llenado se hace de forma automática con una electroválvula gobernada por una sonda de nivel correspondiente a la instalación de incendios, que es la que tiene que tener garantizada siempre un volumen mínimo de agua. Este llenado se complementa con una sonda de temperatura del agua del volumen de la instalación general, con objeto de refrescar este volumen de agua con agua de red si la temperatura es lo bastante elevada, ya sea por efecto de la enfriadora o de la insolación, para asegurar el correcto funcionamiento de la instalación de frío.

El agua de rebose se reutilizará como agua de riego de la urbanización exterior. En principio, si el tratamiento se realiza mediante cloro y radiación ultravioleta, los niveles de cloro utilizados no impiden que se utilice para riego, encontrándose muy próxima a los parámetros normativos del agua potable. Pasamos a detallar los puntos de los que consta la línea de tratamiento por ser una solución poco habitual: Bombas de recirculación; filtración-clarificación con filtros conectados en paralelo; tratamiento con ultravioletas (actúan sobre el DMA de los microorganismos sin alterar las características de pH, color, sabor, olor o temperatura del agua); corrector del pH; desinfección de seguridad (con un equipo dosificador de hipoclorito cálcico o sódico), y adición de productos algicidas a través de un reloj programable.

Las diversas tuberías de aspiración y retorno de los diferentes circuitos discurren bajo las pasarelas del estanque.

Conclusión

En este edificio las instalaciones se disfrutan, se utilizan y sirven sin que el usuario de las mismas apenas se dé cuenta de su presencia, En este sentido, la forma de pro-

¹⁶ La descripción de la solución del estanque ha sido posible gracias a la información aportada por Marta M. Cagiao de Norcontrol Soluziona.

¹⁷ Extracto del anexo "Instalaciones en el estanque exterior".

yectar de Perea podría tener un paralelo en el discurso de Jean Nouvel, cuando apuntaba que:

“Lo que hoy exigimos a nuestro entorno es que nos dé frío o calor, que nos proteja del sol, que gradúe la intensidad de la luz en cada momento pero, por favor, sin tener que soportar la presencia del mecanismo que lo produce [...]. Creo que éstas son las cualidades que hacen a un objeto formar parte de nuestra era y, claro, es mejor usar estas fuerzas a nuestro favor que en nuestra contra, como los yodokas”¹⁸.

Este edificio es una muestra de cómo pueden aprovecharse los problemas a los que se debe dar respuesta, para sacar de ellos el máximo provecho al servicio tanto de la estética como de la funcionalidad. No se trata tanto de tener un conocimiento exacto de cada uno de los componentes de las diferentes instalaciones que necesita un edificio de oficinas, sino de ser consciente del volumen que necesitan las máquinas y de planificar todos los caminos, a veces autopistas, que requieren los flujos de energía para llegar a su destino.

Para finalizar, y recordando que el objetivo primero de este artículo era el estudio de la integración de las instalaciones en la arquitectura, cabría preguntarse qué haríamos diferente en el caso de que se tuviera que construir el edificio de nuevo. Tal vez nada, porque dadas las circunstancias del lugar, temporales y económicas del proyecto, así como el modo de diseñar de Perea, es tal la integración entre las partes que la modificación de una de ellas repercutiría forzosamente en las demás.

Por eso si se hiciese, se estaría hablando de otro edificio.

¹⁸ NOUVEL, Jean, *El Croquis*, p. 33, n. 65/66, 2ª edición, 1995.